



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS DE LARANJEIRAS DO SUL

CURSO DE AGRONOMIA COM ÊNFASE EM AGROECOLOGIA

JEFERSON MULLER QUARESMA

**FITOTOXICIDADE DE EXTRATOS AQUOSOS DE CEVADA (*Hordeum vulgare*)
SOBRE GERMINAÇÃO E O CRESCIMENTO INICIAL DA BUVA (*Conyza
bonariensis*.)**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LARANJEIRAS DO SUL

2018

JEFERSON MULLER QUARESMA

**FITOTOXICIDADE DE EXTRATOS AQUOSOS DE CEVADA
(*Hordeum vulgare*) SOBRE GERMINAÇÃO E O CRESCIMENTO
INICIAL DA BUVA (*Conyza bonariensis*.)**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia
com Ênfase em Agroecologia da
Universidade Federal da Fronteira Sul
do *Campus* de Laranjeiras do Sul,
como requisito parcial à obtenção de
título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Henrique von H.
Bittencourt.

LARANJEIRAS DO SUL
2018

JEFERSON MULLER QUERESMA

**FITOTOXICIDADE DE EXTRATOS AQUOSOS DE CEVADA (*Hordeum
vulgare*) SOBRE GERMINAÇÃO E O CRESCIMENTO INICIAL DA BUVA
(*Conyza bonariensis*.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia com Linha de formação em Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Laranjeiras do Sul (PR).

Orientador: Prof. Dr. Henrique von Hertwig Bittencourt

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi defendido e aprovado pela banca em:
05/12/2018

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Henrique von Hertwig Bittencourt



Prof. Dr. Lisandro Tomas da Silva Bonome



Prof. Dr. Luciano Tormen

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Quaresma, Jeferson Müller

FITOTOXICIDADE DE EXTRATOS AQUOSOS DE CEVADA (*Hordeum vulgare*) SOBRE GERMINAÇÃO E O CRESCIMENTO INICIAL DA BUVA (*Conyza bonariensis*.) / Jeferson Müller Quaresma.

-- 2018.

26 f.:il.

Orientador: Doutor Henrique Von Hertwig Bittencourt.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia, Laranjeiras do Sul, PR , 2018.

1. Agronomia. 2. *Conyza bonariensis*. 3. *Hordeum vulgare*. 4. Alelopatia . 5. Extrato Aquoso. I.
Bittencourt, Henrique Von Hertwig, orient. II.
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO:	8
MATERIAL E METODO:	10
RESULTADOS E DISCUSÃO:	11
CONCLUSÃO:	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS:	14
FIGURAS E TABELA:	18
ANEXOS:	22
ANEXO NORMAS DA REVISTA:	24

**FITOTOXICIDADE DE EXTRATOS AQUOSOS DE CEVADA SOBRE
GERMINAÇÃO E O CRESCIMENTO INICIAL DA BUVA.**

**PHYTOXICITY OF AQUEOUS EXTRACTS OF CEVADA IN GERMINATION
AND INITIAL GROWTH OF THE BUVA**

RESUMO

O efeito alélopático de plantas cultivadas representa uma importante estratégia para o manejo de plantas espontâneas, que estão entre os principais fatores limitantes na produção agrícola. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito alélopático do extrato aquoso de raiz de cevada (*Hordeum vulgare*) sobre a germinação e o crescimento inicial de plântulas de buva (*Conyza bonariensis*). Os tratamentos foram constituídos pelas concentrações do extrato aquoso da raiz de *H. vulgare* (0, 25, 50, 75 e 100%), obtidos por meio de maceração de 250 g de raízes para 900 mL de água destilada. A concentração zero correspondeu a testemunha constituída apenas por água destilada. As sementes de *Conyza bonariensis*, foram dispostas em Gerbox e encubadas em câmara de germinação BOD a 25°C, permanecendo por 18 dias. As avaliações tiveram início no 3º dia, após a semeadura e terminaram com a avaliação da Germinação, Índice de Velocidade de Germinação, Crescimento de Parte Aérea (CPA), Crescimento de Raízes (CR) e Total (CT). Nas condições do experimento, o extrato aquoso de raiz de *H. vulgares* não influenciou a germinação e IVG de sementes de *Conyza bonariensis*, com exceção para as variáveis, CR e CT que houve tendência da redução nas maiores concentrações de 75 e 100%, do extrato aquoso de *H. vulgares*. Já na (CPA) houve um aumento no tamanho nas concentrações de 25 a 75%, esse efeito estimulador pode ser explicado através do efeito conhecido como hormesis.

PALAVRAS CHAVE: planta daninha, inibição, crescimento radicular, (*Conyza bonariensis*).

ABSTRACT

The allopathic effect of cultivated plants represents an important strategy for the management of spontaneous plants, which are among the main limiting factors in agricultural production. Thus, the objective of this work was to evaluate the allopathic effect of barley root extract (*Hordeum vulgare*) on germination and initial growth of buva seedlings (*Conyza bonariensis*). The treatments consisted of the concentrations of the aqueous extract of the root of *H. vulgare* (0, 25, 50, 75 and 100%) obtained by maceration of 250 g of roots up to 900 ml of distilled water. The zero concentration corresponded to the control consisting only of distilled water. The seeds of *Conyza bonariensis* were placed in Gerbox and incubated in a BOD germination chamber at 25 ° C, remaining for 18 days. The evaluations were started on the 3rd day after sowing and finished with the Germination, Germination Speed Index, Aerial Part Growth (CPA), Root Growth (CR) and Total (CT) evaluations. In the conditions of the experiment, the aqueous extract of the *H. vulgaris* root did not influence the germination and IVG of the seeds of *Conyza bonariensis*, except for the CR and CT variables that showed a trend of reduction in the highest concentrations of 75 and 100 % of the aqueous extract of *H. vulgaris*. In the CPA, there was an increase in the size of the concentrations of 25 to 75%, this stimulatory effect can be explained through the effect known as hormesis.

KEYWORDS: weed, inhibition, root growth, (*Conyza bonariensis*).

INTRODUÇÃO

A *Conyza bonariensis* é uma espécie espontânea anual, nativa da América do Sul, pertencente à família botânica Asteraceae (Lazarotto, Fleck, Vidal, 2008). É cosmopolita, sendo mais encontrada em zonas temperadas do Hemisfério Norte (Holm et al., 1997) e regiões subtropicais do Hemisfério Sul.

No Brasil, está presente em campos nativos e em lavouras, especialmente da região Sul (Kissmann & Groth, 1999). Muito prolífera, podendo produzir mais de 200 mil sementes viáveis em uma única planta (Bhowmik & Bekech, 1993), forma infestação densa e possui boa adaptabilidade ao sistema de semeadura direta ou de cultivo mínimo já que isto decorre do fato de ela ser uma espécie de difícil controle, resistente a herbicidas em especial, ao glifosato (Lamego et al. 2013).

A *Conyza bonariensis* compete com as culturas pelos recursos do meio, reduzindo sua produtividade, as plantas cultivadas geralmente são mais sensíveis à competição principalmente devido ao constante processo de melhoramento ao qual são submetidas. Por outro lado, as plantas daninhas mantiveram as características de agressividade que lhes conferem vantagens durante o processo competitivo (Oliveira neto, et al., 2013).

Silva et al. (2014) trabalhando com biótipos de *Conyza bonariensis* verificou que ambos são suscetíveis e resistentes ao glifosato, e apresentam maior habilidade competitiva que a cultivar de soja CD 226 RR. A cultura sofre alterações no seu metabolismo secundário em razão da competição com ambos os biótipos.

A buva apresenta elevado potencial competitivo com a cultura da soja, pelo fato de apresentar grande capacidade de explorar os recursos do ambiente (Constantin et al. 2013). Uma infestação de 12,2 hastes m⁻² convivendo com a cultura desde a emergência até a colheita da soja tem a capacidade de reduzir a produtividade em mais de 700 kg.ha⁻¹. Em condições extremas de 55,6 hastes m⁻² de buva a redução da produtividade da soja foi de 1500 kg.ha⁻¹. O nível de dano econômico é atingido quando se tem 0,2 a 0,3 plantas m⁻² de plantas emergidas na entressafra (Gazziero et al., 1997). Porém segundo Economou et al. (2002) plantas jovens exibem maior resposta fitotóxica do que plantas maduras.

Uma alternativa para suprimir a *Conyza bonariensis* é a utilização de plantas de cobertura, a Cevada *Hordeum vulgare* possui grande vantagem como planta de cobertura, pois pode-se destacar o incremento no teor de matéria orgânica, proteção do solo contra erosão, diminuição da amplitude térmica e ainda auxiliar no controle da infestação de plantas daninhas durante o desenvolvimento vegetativo das espécies cultivadas ou após a sua dessecação (Bayer

et al., 2003; Trezzi; Vidal, 2004).

O fato de poder manter o solo com alguma cobertura vegetal durante o inverno, seja ela com trigo, cevada, aveia, entre outros, faz com que a cobertura remanescente favoreça o desenvolvimento da cultura seguinte tanto para estabilidade do rendimento de grãos como quebra do ciclo de pragas, moléstias e diminuição da infestação de plantas daninhas (Silva et al., 2007). Além disso, a utilização de espécies que proporcionem boa cobertura morta sobre o solo pode auxiliar de maneira eficaz na proteção das culturas sucessoras contra a infestação de plantas daninhas, podendo ainda servir como alternativa ao uso intensivo de herbicidas (Hagemann et al., 2010; Bhadoria, 2011). Além dos efeitos físicos, existem evidências que a decomposição da palhada do trigo e cevada inibe a germinação ou o crescimento de plantas daninhas através da liberação de compostos alelopáticos (Inderjit; Keating, 1999; Lam et al., 2012).

A cevada (*Hordeum vulgare*) é uma monocotiledônea anual de estação fria, que pertence à família botânica das Poaceae, que engloba todas as Gramíneas. Segundo a Embrapa (2015), a produção brasileira de cevada está concentrada principalmente na região Sul. Cultivada em mais de 140 mil hectares, produz aproximadamente 380 mil toneladas. Representa uma importante opção de inverno para os produtores de grãos da região Sul do país por ser precoce e tolerante ao frio, podendo ser semeada e colhida mais cedo que os demais cereais de inverno.

A cevada cervejeira é uma alternativa de inverno agrônômica e economicamente consolidada nos sistemas de produção de grãos de algumas regiões do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina e do Paraná. A área cultivada nos últimos anos cresceu substancialmente, passando de 57.018 hectares em 1992 para 137.664 hectares em 2000 (Minella, 2001).

A capacidade que algumas espécies de plantas apresentam em interferir no metabolismo e no desenvolvimento de outras espécies de vegetais foi observado por Teofrasto (300 a.C.), quando notou-se que a plantação de grão-de-bico (*Cicer arietinum*) eliminava as plantas daninhas. Séculos depois, Plínio (1 d. C.) observou que os resíduos de plantas de feno-grego (*Trigonella foenum-graecum*) e cevada (*Hordeum vulgare*), deixados sobre o solo entre as colheitas, interferiam de forma negativa as áreas de plantio (WILLIS, 2004). A essa supressão por parte de uma planta sobre outra dá-se o nome de alelopatia.

A alelopatia se define pela influência de um indivíduo sobre o outro, seja prejudicando ou favorecendo o segundo, e sugere que o efeito é realizado por biomoléculas (denominadas aleloquímicos) provenientes, em sua maioria, do metabolismo secundário produzidas por uma planta e lançadas no ambiente (Rizvi et al., 1992).

A alelopatia pode ser diferenciada de competição porque na primeira forma de interferência há liberação de substâncias no meio enquanto na competição as plantas competem por fatores de produção tais como água, luz e nutrientes que produzem efeitos sobre os organismos, vários autores têm observado dificuldades em separar estes dois fenômenos a campo (Dekker et al, 1983; Fuerst & Putnam, 1983; Weidenhamer et al., 1989; Nilsson, 1994).

Substâncias químicas com potencial alélopático podem estar presentes em todos os tecidos vegetais (Putnam, 1987). Sua presença varia de espécie para espécie e de quantidade e qualidade das substâncias com o potencial alélopático que podem ser produzidos em vários estádios diferentes da planta (Almeida, 1988; Ferreira e Aquila, 2000).

Diante do exposto o presente trabalho tem por objetivo avaliar o potencial alelopático de exsudatos radiculares da cevada *Hordeum vulgare* na germinação e no desenvolvimento inicial da buva *Conyza bonariensis*.

MATERIAL E MÉTODO

As sementes maduras de *Conyza bonariensis* foram coletadas a campo, no município de Pato Branco, Paraná. As sementes de *H. vulgare* cv. BRS Elis foram obtidas de uma área de cultivo no Estado do Rio Grande do Sul em abril de 2018.

As amostras de sementes foram levadas ao laboratório e, determinado o grau de umidade em estufa a 105°C por 24 horas, conforme as Regras para Análises de Sementes – RAS (Brasil, 2009).

Para a obtenção dos extratos radiculares as sementes de *H. vulgare* foram semeadas em vasos pretos de 15 litros contendo terra, areia e substrato, e mantidos em casa de vegetação por vinte e sete dias. Após esse período, as plantas de *H. vulgare* foram retiradas dos vasos e com auxílio de tesoura foram coletadas amostras das raízes.

As raízes foram levadas para o laboratório lavadas em água corrente para tirar o excesso de terra, o extrato aquoso da raiz foi obtido a partir da diluição de 250 g de raízes em 900 mL de água destilada triturada em liquidificador por 10 min, filtrado em peneira para retirar o excesso das raízes e colocado em erlenmeyer e levado para incubadora refrigerada com agitação orbital “shaker” onde ficou por 250 min, a velocidade de 160 RPM. Posteriormente o extrato aquoso foi filtrado em algodão por três vezes e armazenado em freezer a -4 °C, para posterior realização do bioensaio.

Para o bioensaio, utilizou-se o extrato aquoso de raiz de *H. vulgare* para umedecer o papel germitest equivalente a 2,5 vezes a sua massa, sendo usadas concentrações de 25, 50, 75 e 100% diluídas em água. A testemunha foi umedecida com água destilada. Os seguintes testes foram realizados: germinação, índice de velocidade de germinação (IVG), crescimento de parte aérea (CPA), raiz (CR) e total (CT), e posteriormente avaliados com lupa eletrônica e régua graduada de 0 a 30 centímetros como mostra a Figura 1 e Figura 2.

Para o teste de germinação utilizou-se quatro repetições, de 50 sementes de *Conyza bonariensis*. O teste foi realizado em caixa gerbox contendo papel mata borrão umedecidos a 2,5 vezes a sua massa com os tratamentos descritos anteriormente. As caixas do tipo gerbox foram colocadas para incubação em câmara de germinação tipo BOD, a temperatura de 25 °C, por dezoito dias.

O índice de velocidade de germinação (IVG) foi realizado conjuntamente com o teste de germinação. Para a avaliação do IVG, foram contabilizadas diariamente as plântulas normais a partir do surgimento da primeira plântula normal até que o número de plântulas normais se tornasse constante, sendo o IVG calculado pelo somatório do número de plântulas normais a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos à formação da plântula, utilizando como referência a fórmula proposta por Maguire (1962): $IVG = (G1/N1) + (G2/N2) + (G3/N3) + \dots + (Gn/Nn)$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Germinação

Considerando os resultados apresentados na Tabela 1, referente ao teste de germinação e IVG, observa-se que para todas as concentrações testadas do extrato aquoso de raiz de *H. vulgare*, não houve redução na germinação de *Conyza bonariensis*, passados sete dias após semeadura, analisando-se a Figura 4 observa-se que os percentuais de germinação foram muito próximos e não diferiram estatisticamente

Ferreira e Áquila (2000) apontam que a germinação é menos sensível aos aleloquímicos do que o crescimento da plântula, entretanto, as substâncias alelopáticas podem induzir o aparecimento de plântulas anormais, sendo a necrose da radícula um dos sintomas mais comuns.

O Índice de Velocidade de Germinação não foi afetado pelos tratamentos, onde a

testemunha, com concentração de 0% do extrato aquoso da raiz da *H. vulgare*, apresentou IVG = 7,5, com 25% IVG = 10,7, com 50% IVG = 11,05, com 75% IVG = 11,04 e 100% IVG = 10,8 (Tabela 2), já nos crescimentos de parte aérea (CPA) sistema radicular (CR) e total (CT) apresentaram diferença significativa (Tabela 1).

Com relação ao sistema radicular (SR) da *Conyza bonariensis* houve tendência da redução das raízes nas maiores concentrações de 75 e 100% do extrato aquoso, suas raízes apresentaram algumas deficiências com sintomas da fitotoxicidade dos exsudatos liberados pela maceração das raízes de *H. vulgare*, como raízes curtas e duplas tal fato que pode ter ocorrido pela lignificação do meristema radicular e a planta ter liberado outra raiz, em seus estudos (Tam et al. 1992b) observou que ácido ferúlico e ácido p-cumárico diminuem a extensibilidade da parede celular quando se ligam a polissacarídeos nela presentes e torna-as mecanicamente rígidas, também foi possível observar raízes necrosadas e raízes retorcidas, como podemos observar na Figura 3.

De acordo com e Rodrigues (1999), que utilizou extratos aquosos de trigo em ensaio, não observaram interferência na germinação de soja, em contrapartida observaram que houve redução no crescimento radicular de plântulas, devido aos efeitos alelopáticos causados pela resteva de trigo. Souza et al (1997) em seus estudos observaram que a presença da cultura da cevada reduziu o crescimento da raiz e do tamanho dos frutos de nabiça (*Raphanus sativus*).

Os tratamentos com concentração de 25 a 75 % do extrato aquoso de *H. vulgare* provocaram um estímulo de crescimento da parte aérea da *Conyza bonariensis*, Figura 5 em seus estudos, Malatji (2013) observou que em alface teve efeito semelhante, onde concentrações de extratos de 25 a 75% tanto de raízes quanto de parte aérea estimularam o crescimento da parte aérea. Esse efeito estimulador pode ser explicado através do efeito conhecido por hormesis, definido como sendo o efeito estimulador de concentrações sub-inibitórias de qualquer substância tóxica de qualquer organismo (Southam and Ehrlich, 1943), onde a diferença entre o estímulo e a inibição se dá pela dose da substância

Ácidos fenólicos são conhecidos como fatores alélopático e vários deles inibem marcadamente o desenvolvimento das plantas (Einhellig, 1995). São compostos químicos que consistem de um grupo hidroxila (-OH) ligado diretamente a um grupo de hidrocarbonetos aromáticos (Li et al., 2010).

CONCLUSÃO

Conclui-se que o extrato aquoso das raízes da *H. vulgare* não apresentou interferência na germinação e no IVG da *Conyza bonariensis*, conclui-se também de que o extrato aquoso da raiz da *H. vulgare* afetou o desenvolvimento e o comprimento radicular (CR) e comprimento total (CT) das plântulas de *Conyza bonariensis*.

Um mecanismo que pode ter afetado as raízes a não se desenvolver corretamente são os compostos fenólicos como ferúlico e p- cumárico que podem participar tanto na formação como na oxidação enzimática do hormônio AIA, neste caso ocasionando a lignificação dos tecidos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F.S. **A alélopátia e as plantas**. Londrina: Fundação IAPAR, 1988. 60 p. (IAPAR, circular 53, 1988).
- BAYER, C.; SPAGNOLLO, E.; WILDNER, L. P.; ERNANI, P. R.; ALBUQUERQUE, J. A. Incremento de carbono e nitrogênio num latossolo pelo uso de plantas estivais para cobertura do solo. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.33, p.469-475, 2003.
- BHOWMIK, P.C.; BEKECH, M.M. **Horseweed (*Conyza canadensis*) seed production, emergence, and distribution in no-tillage and conventional tillage corn (*Zea mays*)**. *Agronomy* 1(1):67-71, 1993.
- BHADORIA, P. B. S. Allelopathy: A natural way towards weed management. *American Journal of Experimental Agriculture*. Índia, v.1, p.7-20, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasília: Mapa/ACS, 399 p., 2009.
- CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR, R.S.; OLIVEIRA NETO, A.M. de. Buva: Fundamentos e Recomendações para Manejo. **Omnipax**, 2013.
- DEKKER, J.H.; MEGGIT, W.F.; PUTNAM, A.R. Experimental methodologies to evaluate allelopathic plant interactions: the *Abutilon theophrasti*-*Glycine max* model. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 9, n.8, p. 945-981, 1983.
- ECONOMOU, G., TZAKOU, G., GANI, A., YANNITSAROS, A. & BILALI, D. Allelopathic Effect of *Conyza albida* on *Avena sativa* and *Spirodela polyrhiza*. **Journal of Agronomy and Crop Science** 188, 248-253, 2002.
- EINHELLIG, A. F. Mechanisms of action of allelochemicals in allelopathy. In: **Allelopathy: Organisms, Processes and Applications**. Inderjit, K.M.M. Dakshimini and F A. Einhellig, ACS, Symposium Series 582, Washington DC: 96-117, 1995.

307 EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Árvore do conhecimento, cevada.
 308 Brasília. 2015. Disponível em:
 309 <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdepr
 310 [oducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_i](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdepr)
 311 [d=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=8601&p_r_p_-](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdepr)
 312 [996514994_topicoId=9613](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdepr)> Acesso em: 26 de Agosto de 2018.

313

314 FERREIRA, A.F.; AQUILA, M.E.A.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia.
 315 **Revista Brasileira de Ecofisiologia Vegetal**, Londrina, v. 12 (Edição especial), p. 175-204,
 316 2000.

317

318 GAZZIERO, D.L.P.; KARAN, D.; VOLL, E. & ULBRICH A., Persistência dos Herbicidas
 319 Imazaquin e Imazethapyr no solo e os efeitos sobre plantas de milho e pepino. *Planta Daninha*,
 320 15(2): 162-168, 1997.

321

322 HAGEMANN, T. R.; BENIN, G.; LEMES, C.; MARCHESE, J. A.; MARTIN, T. N.;
 323 PAGLIOSA, E. S.; BECHE, E. Potencial alelopático de extratos aquosos foliares de aveia
 324 sobre azevém e amendoim-bravo. **Bragantia**, Campinas, v.69, p.509-517, 2010.

325

326 INDERJIT; KEATING, K. I. Allelopathy: Principles, Procedures, Processes, and Promises for
 327 Biological Control. **Original Research Article**. *Advances in Agronomy*, v.67, p. 141-231,
 328 1999.

329

330 HOLM, L.G. et al. **World weeds: natural histories and distribution**. Toronto: Wiley, 1997.
 331 p.226-235.

332

333 LAMEGO, F. P.; KASPARY, T. E.; RUCHEL, Q.; GALLON, M.; BASSO, C. J.; SANTI, A.
 334 L. Manejo de *Conyza bonariensis* resistente ao glyphosate: coberturas de inverno e herbicidas
 335 em pré-semeadura da soja. *Planta Daninha*, Viçosa v.31, p.433-442, 2013.

336

337 LAZAROTO, C. A.; FLECK, N. G.; VIDAL, R. A. Biologia e ecofisiologia de buva (*Conyza*
 338 *bonariensis* e *Conyza canadensis*). *Ciência. Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 3, p. 852-860, June
 339 2008. Available from
 340 <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010384782008000300045&lng=e

n&nrm=iso>. Acesso em 28 Maio 2018.

LEE, T.T. Effects of Phenolic Substances on Metabolism of Exogenous Indole-3-Acetic Acid in Maize Stems. **Plant. Physiol.** 50:107-112, 1980.

LI, Z. H.; Wang Q.; Ruan, X.; Pan, C. D. and Jiang D. A. Phenolics and Plant Allelopathy. **Molecules.** 15, 8933-8952; 2010.

MALATJI, M.W., **Allelopathic Potential of *Conyza bonariensis***. [dissertation]. University of Pretoria, 2013.

MINELLA. E. Cevada Cervejeira: características e desempenho agrônômico das cultivares indicadas para a Região Sul. Embrapa Trigo. Dezembro de 2001. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_ci04.htm> Acesso em: 30/06/2018

OLIVEIRA NETO, A. M., Interferência da Buva em Sistemas de Cultivo. 2013. Disponível em: <omnipax.com.br/livros/2013/BFRM/bfrm-cap04.pdf> Acesso em maio. 2018.

PITELLI, R.A., **Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas**. Informe Agropecuário, 11 (29): 16-27, 1985.

PIRES, N. M.; OLIVEIRA, V. R. Alelopatia. In: OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; INQUE, M. H. Biologia e manejo de plantas daninhas. Curitiba: Omnipax. Cap. 5. p. 95-123. 2011.

RIZVI, S.J.H.; HAQUE, H.; SINGH, U.K. & RIZVI, V. **A discipline called allelopathy**. In: RIZVI, S.J.H. & RIZVI, H. (Eds.) Allelopathy: Basic and applied aspects. London, Chapman & Hall, 1992. p.1-10.

RODRIGUES, B.N.; PASSINI, T. & FERREIRA, A.G. Research on allelopathy in Brazil. In: NARWAL, S.S. (Ed.) Allelopathy Update Enfield, **Science Pub.**, v.1, p.307- 323, 1999.

SILVA, D. R. O. et al., Habilidade Competitiva, Alterações no Metabolismo Secundário e Danos Celulares de Soja Competindo com *Conyza Bonariensis* Resistente e Suscetível a Glyphosate. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 32, n. 3, p. 579-589, 2014.

SOUTHAM, C., M. and EHRLICH, J. Effects of Extract of Western Red-cedar Heartwood on Certain Wood-decaying Fungi in Culture. **Phytopathology** 33:517-524, 1943.

SOUZA, J.R.P.; VELINI, E.D. **Efeitos da cultura da cevada e de períodos de controle sobre o crescimento e produção de semente de *Raphanus sativus* L.** *Planta Daninha*, v. 15, n. 2, p. 97-103, 1997.

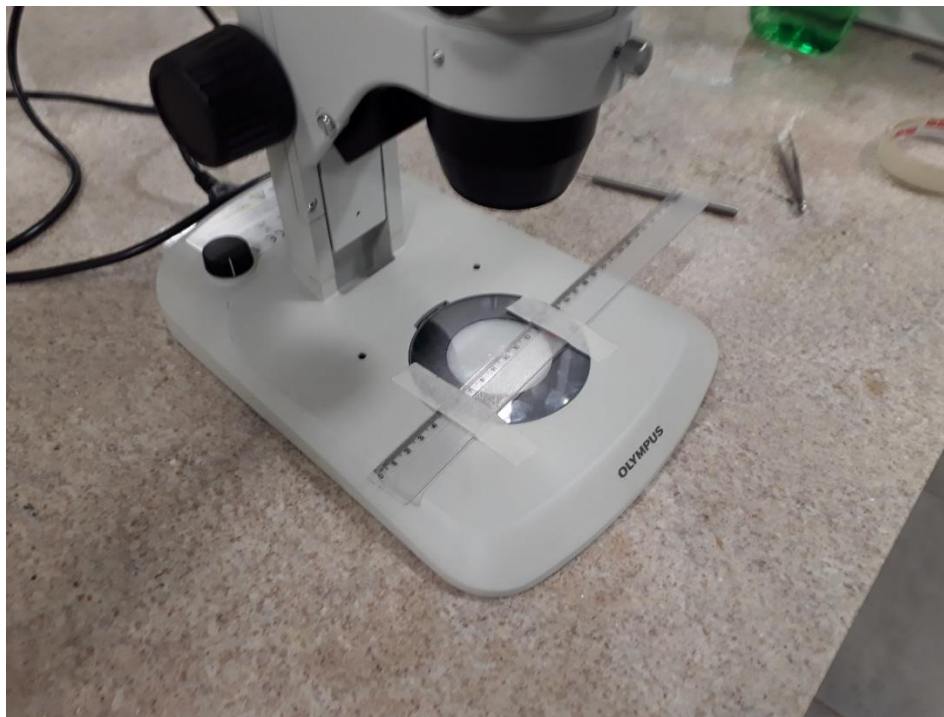
TREZZI, M.M.; VIDAL, R.A. Potencial de utilização de cobertura vegetal de sorgo e milheto na supressão de plantas daninhas em condições de campo: II - Efeitos da cobertura morta. *Planta Daninha*, Viçosa, v. 22, p. 1-10, 2004.

TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A.; XAVIER, E.; ROSIN, D.; BALBINOT JR, A. A.; PRATES, M. A. Resistência ao glyphosate em biótipos de buva (*Conyza* spp.) das regiões oeste e sudoeste do Paraná. *Planta daninha*, Viçosa, v.29, n.spe, 2011.

WILLIS R. J. **Justus Ludewig von Uslar, and the First Book on Allelopathy.** Univrsity of Melbourne, Australia ,2004.

FIGURAS E TABELAS

Figura 1: Método de avaliação do crescimento da parte aérea (CPA), raiz (CR) e total (CT).



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 2: Medição de plântula de buva utilizando régua graduada em escala de 1mm.



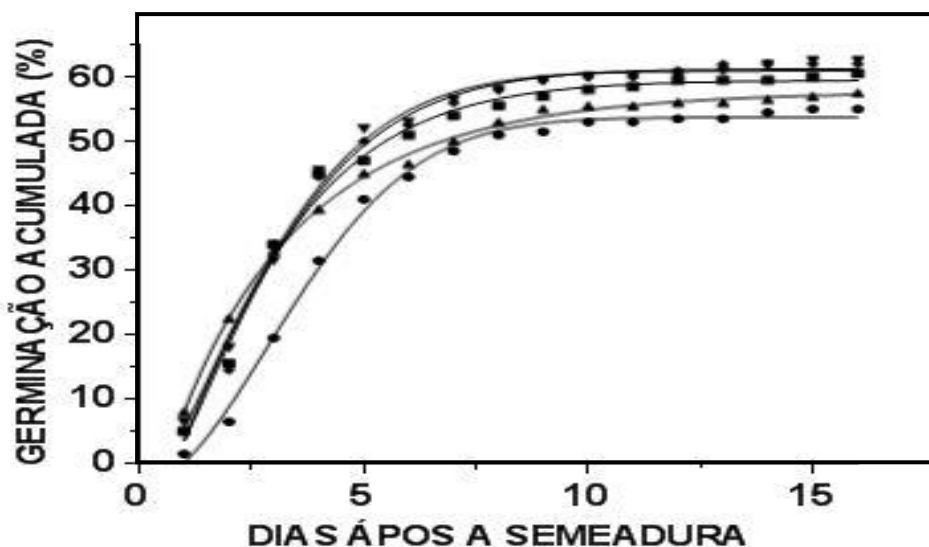
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 3: Plântulas anormais de *Conyza bonariensis* apresentando sintomas de fitotoxicidade aos extratos aquosos de *H. vulgare*, coradas com azul de toluidina para facilitar a identificação.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 4: Porcentagens acumuladas de germinação de sementes de *Conyza bonariensis*, sobre os tratamentos nas concentrações 0, 25, 50, 75 e 100% do extrato aquoso de raiz de *H. vulgare*.



0% $Y = 53.71 - (53.71 + 3.433) \exp \{-1 [(0.2360 X)^{1.896}]\}$ (R^2 0.9957%)

25% $Y = 59.45 - (59.45 + 12.43) \exp \{-1 [(0.3254 X)^{1.224}]\}$ (R^2 0.9901%)

50% $Y = 57.77 - (57.77 + 15.96) \exp \{-1 [(0.3604 X)^{0.9143}]\}$ (R^2 0.9981%)

75% $Y = 60.95 - (60.95 + 3.776) \exp \{-1 [(0.2937 X)^{1.510}]\}$ (R^2 0.9933%)

100% $Y = 61.22 - (61.22 + 8.369) \exp \{-1 [(0.3009 X)^{1.395}]\}$ (R^2 0.9918%)

Figura 5: Regressão linear para as variáveis crescimento e concentração do extrato aquoso da raiz da *H. vulgare*, sobre a (CPA), (CR) e (CT) da *Conyza bonariensis*.

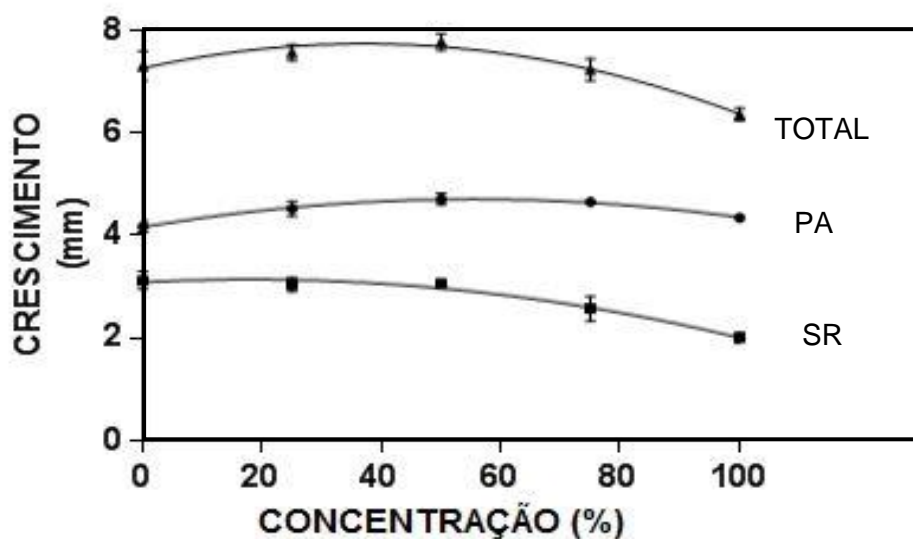


Tabela 1: Porcentagem de germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da raiz (CR) comprimento parte aérea (CPA) e comprimento total (CT) de plântulas de *Conyza bonariensis* em extratos radiculares de *H. vulgare* em diferentes concentrações.

Extratos	G (%)	IVG	CPA (mm)	CR (mm)	CT (mm)
Testemunha	55,00 a	7,52 a	4,18 a	3,13 a	7,30 a
Extrato a 25%	60,50 a	10,62 a	4,52 b	2,55 b	7,57 b
Extrato a 50%	57,50 a	11,50 a	4,71 b	3,06 a	7,77 b
Extrato a 75%	62,50 a	11,37 a	4,66 b	2,57 b	7,23 a
Extrato a 100	62,00 a	10,75 a	4,35 a	2,01 c	6,36 c
CV	8,81	27,00	4,35	11,15	5,36

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si a 1% de probabilidade

ANEXOS

Análise de variância para a variável germinação de *Conyza bonariensis*.

ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA VARIÁVEL => GERMINACAO					
FV	GL	SQ	QM	F	Probabilidade(%)
TRATAMENTOS	4	162.0	40.5	1.4709	26.019356 ns
RESÍDUO	15	413.0	27.533333		
TOTAL	19	575.0			
MÉDIA geral			59.5		
CV (%)			8.81885964196858		
PARÂMETROS GENÉTICOS E AMBIENTAIS- Obtidos para genótipos					

Não significativo a 1% de probabilidade.

Análise de variância para variável Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de *Conyza bonariensis*.

ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA VARIÁVEL => IVG					
FV	GL	SQ	QM	F	Probabilidade(%)
TRATAMENTOS	4	42.357	10.58925	1.3544	29.600772 ns
RESÍDUO	15	117.2725	7.818167		
TOTAL	19	159.6295			
MÉDIA geral			10.355		
CV (%)			27.0023995391255		
PARÂMETROS GENÉTICOS E AMBIENTAIS- Obtidos para genótipos					

Não significativo a 1% de probabilidade.

Análise de variância para variável comprimento da parte aérea (CPA) de *Conyza bonariensis*.

ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA VARIÁVEL => PA					
FV	GL	SQ	QM	F	Probabilidade(%)
TRATAMENTOS	4	.77833	.194582	5.0956	.852608 **
RESÍDUO	15	.5728	.038187		
TOTAL	19	1.3511			
MÉDIA geral			4.4865		
CV (%)			4.35560214523541		
PARÂMETROS GENÉTICOS E AMBIENTAIS- Obtidos para genótipos					

Não significativo a 1% de probabilidade.

Análise de variância para variável comprimento de raiz (CR) de *Conyza bonariensis*.

ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA VARIÁVEL => SR					
FV	GL	SQ	QM	F	Probabilidade(%)
TRATAMENTOS	4	3.60675	.901688	9.4828	.049818 **
RESÍDUO	15	1.4263	.095087		
TOTAL	19	5.0331			
MÉDIA geral			2.765		
CV (%)			11.1523059673259		
PARÂMETROS GENÉTICOS E AMBIENTAIS- obtidos para genótipos					

Não significativo a 1% de probabilidade.

Análise de variância para variável comprimento totl (CT) de *Conyza bonariensis*.

ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA VARIÁVEL => TOTAL					
FV	GL	SQ	QM	F	Probabilidade(%)
TRATAMENTOS	4	4.68943	1.172358	7.739	.136473 **
RESÍDUO	15	2.2723	.151487		
TOTAL	19	6.9617			
MÉDIA geral			7.2515		
CV (%)			5.36734304503234		
PARÂMETROS GENÉTICOS E AMBIENTAIS- obtidos para genótipos					

Não significativo a 1% de probabilidade.

ANEXO NORMAS DA REVISTA

"A revista **Planta Daninha** lembra aos autores que o cumprimento das instruções é essencial para a submissão do trabalho e ressalta que artigos em desacordo com as recomendações serão prontamente devolvidos aos autores e o processo de avaliação cancelado."

Os autores devem digitar no espaço "Comentários ao Editor" uma carta de encaminhamento, apresentando o trabalho e explicitando a principal contribuição do mesmo para o avanço do conhecimento na área de Ciências das Plantas Daninhas. A carta de encaminhamento deve indicar que o trabalho não foi submetido para publicação em outro periódico.

Os artigos e as revisões devem ter até 25 páginas (folha tamanho A4 com margens de 3 cm, fonte em Times New Roman tamanho 12, páginas e linhas numeradas sequencialmente), incluindo tabelas e figuras. As Notas Científicas devem apresentar até 12 páginas, incluindo tabelas e figuras. Notas científicas são breves comunicações, cuja publicação imediata é justificada, por se tratar de fato inédito de importância, mas com volume insuficiente para constituir um artigo científico. As revisões são publicadas a convite da Revista.

O texto deve ser digitado em programa compatível com o Word (Microsoft), em espaçamento 1,5. As principais divisões do texto (Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão) devem ser em maiúsculo e negrito, e centralizadas na página. Notas científicas não apresentam divisões, conforme mencionado anteriormente.

O título do manuscrito deve refletir o conteúdo do trabalho e não deve ter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos. O nome científico deve ser indicado no título apenas se a espécie for desconhecida.

Os nomes do autor e co-autores devem ser inseridos no "sistema de submissão" na mesma ordem em que aparecerão no trabalho final. Não indicar a autoria do trabalho no texto do manuscrito que será encaminhado aos assessores ad-hoc.

O resumo e abstract devem apresentar o objetivo da pesquisa de forma clara e concisa, os métodos de forma resumida, os resultados mais relevantes e as conclusões, não devendo conter citações bibliográficas. O texto deve apresentar até 250 palavras, frases curtas, completas e com conexão entre si. O título do trabalho em inglês, abstract e keywords devem ser fiéis versões do título em português, resumo e palavras-chave.

As palavras-chave e keywords não devem repetir palavras do título, devendo-se incluir o nome científico das espécies estudadas. As palavras devem ser separadas por vírgula e iniciadas com letra minúscula, inclusive o primeiro termo. Os autores devem apresentar de 3 a 6 termos, considerando que um termo pode ser composto de duas ou mais palavras.

A Introdução deve ter de uma a duas páginas, conter a justificativa para a realização do trabalho, situando a importância do problema científico a ser solucionado. A informação contida na Introdução deve ser suficiente para o estabelecimento da hipótese da pesquisa. A hipótese científica deve ser ou escrita. Os autores devem citar trabalhos recentes publicados

em periódicos científicos, porém a citação de trabalhos clássicos é aceita em número moderado. É proibida a citação de boletins ou circulares técnicas. No último parágrafo da Introdução, os autores devem apresentar a hipótese científica e o objetivo do estudo, da mesma forma que no Resumo.

O Material e Métodos deve apresentar a descrição da condição experimental e dos métodos utilizados de tal forma que haja informação suficiente e detalhada para que o trabalho seja repetido. Fórmulas, expressões ou equações matemáticas devem ser iniciadas à margem esquerda da página. Incluir referências à análise estatística utilizada e informar a respeito das transformações dos dados. A indicação de significância estatística deve ser da seguinte forma: $p < 0,01$ ou $p > 0,05$ (letra "p" em minúsculo).

No item Resultados e Discussão, os autores devem apresentar os resultados da pesquisa e discuti-los no sentido de relacionar as variáveis analisadas à luz dos objetivos do estudo. A mera comparação dos resultados com os dados apresentados por outros autores não caracteriza a discussão dos mesmos. Deve-se evitar especulação excessiva e os dados não devem ser apresentados simultaneamente em tabelas e em figuras. Não haverá um capítulo separado para Conclusões, mas os autores poderão finalizar o capítulo "Resultados e Discussão" com uma conclusão sumariada.

Apenas as referências estritamente necessárias para a compreensão do artigo devem ser citadas, sendo recomendado ao redor de 25 referências para artigos e notas científicas. A listagem das referências deve iniciar em uma nova página.

Atenção: de acordo com as regras internacionais de autocitação bibliográfica, somente serão aceitas até **seis (6)** citações de artigos da revista *Planta Daninha* por artigo submetido.

As citações de autores no texto devem ser em caixa baixa seguidas do ano de publicação. Para dois autores, usar "e" ou "and" se o texto for em inglês. Havendo mais de dois autores, citar o sobrenome do primeiro, seguido de et al. Mais de um artigo dos mesmos autores, no mesmo ano, devem ser discriminados com letras minúsculas: Silva et al. (1992a,b). Comunicações pessoais, trabalhos ou relatórios não publicados devem ser citados no rodapé, não devendo aparecer em Referências. A citação de trabalhos publicados em anais de eventos científicos deve ser evitada.

As referências são normatizadas segundo os modelos abaixo e devem estar em ordem alfabética de autores e, dentro desta, em ordem cronológica de trabalhos; havendo dois ou mais autores, separá-los por ponto e vírgula; os títulos dos periódicos devem ser escritos por extenso; incluir apenas os trabalhos citados no texto, em tabelas e/ou em figuras, na seguinte forma:

a) Periódicos
Tuffi Santos L.D. et al. Exsudação radicular de glyphosate por *Brachiariadecumbens* e seus efeitos em plantas de eucalipto. **Planta Daninha**. 2008; 26:369-74.
Chauhan B.S., Johnson D.E. Row spacing and weed control timing affect yield of aerobic rice. **Field Crops Res.** 2011; 121:226-31.
Molin W.T., Wright A.A., Nandula V.K. Glyphosate-resistant goosegrass from Mississippi. **Agronomy**. 2013;3:474-87.

b) Livros e capítulos de livros devem ser evitados.
Senseman S.A. **Herbicide handbook**. 9th. ed. Lawrence: Weed Science Society of America,

2007.

Oliveira Júnior R.S., Constantin J., Inoue M.H. Seletividade para culturas e plantas daninhas. In: Oliveira Júnior R.S., Inoue M.H., editores. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Omnipax, 2011. p.243-62.

Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas - SBCPD. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42p.

Turner R.G., Colbert S.F. Aminocyclopyrachlor herbicide mixtures for the western US vegetation management market. In: Proceedings of the 64th Annual Meeting of the Western Society of Weed Science; 2011; Spokane. Las Cruces: WWS, 2011. p.71

c) Dissertações e Teses: Devem ser evitadas, procurando-se referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. Citar apenas teses muito recentes, cujos artigos ainda não foram publicados.

Ribeiro D.N. **Caracterização da resistência ao herbicida glyphosate em biótipos da planta daninha *Lolium multiflorum* (Lam.)** [dissertação]. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2008.

Tomaz C.A. **Período de germinação de sementes de *Brachiaria decumbens*, *B. humidicola* e *B. ruziziensis*** [tese] Botucatu: Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 2013.

Quando absolutamente necessárias ao entendimento do trabalho, tabelas e figuras devem acompanhar o texto. O conjunto tabela ou figura e a sua respectiva legenda deve ser auto-explicativo, sem necessidade de recorrer ao texto para sua compreensão. Os títulos das tabelas e figuras devem ser claros e completos e incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie e das variáveis dependentes. As figuras devem vir no final do texto. São consideradas figuras: gráficos, desenhos, mapas e fotografias usados para ilustrar o texto. Os autores devem evitar cores nas figuras, exceto para fotografias. No caso de figuras compostas, cada gráfico deve ser assinalado com a inscrição "(a, b, c...)", em letra minúscula.

As tabelas e figuras devem ser posicionadas após a listagem das referências. Os números nas tabelas devem ser alinhados pela vírgula na coluna. As figuras e tabelas devem ser acompanhadas pela respectiva legenda, com as unidades das variáveis analisadas seguindo o Sistema Internacional de Medidas e posicionadas no topo das colunas nas tabelas, fora do cabeçalho da mesma. As grandezas no caso de unidades compostas devem ser separadas por espaço e a indicação dos denominadores deve ser com notação em sobrescrito. Exemplos: ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), [mg (g MS)^{-1}]. Não serão aceitas figuras e tabelas escaneadas. Figuras deverão estar em boa resolução, editáveis em Word e, ou, Corel Draw, bem como as tabelas deverão estar editáveis no item "Tabela" do Word.

RECOMENDAÇÕES IMPORTANTES:

- Não mencionar o laboratório, departamento, centro ou universidade onde a pesquisa foi conduzida.
- Os autores devem consultar fascículo recente de Planta Daninha para ciência do layout das tabelas e figuras.
- Na submissão online dos trabalhos, os nomes do autor e co-autores devem ser inseridos no sistema na mesma ordem em que aparecerão no trabalho final. Não indicar a autoria do trabalho no texto do manuscrito que será encaminhado aos assessores ad-hoc. **Trabalhos com mais de seis (6) autores serão rejeitados.**
- O não atendimento às normas implicará na devolução do trabalho.